

чивается в среднем на 5 % от исходного значения. Повышение температуры отжига до 700-750°C приводит к резкой потере соединением люминесцентной эффективности за счет окисления сульфида стронция кислородом воздуха – люминофор приобретает белый цвет и спекается, причем варьирование временного интервала при данной температуре неэффективно.

Лучшие результаты достигаются при отжиге 600±50°C в течение 30 минут. При этих условиях интенсивность люминесценции удалось повысить на 15-20% от исходного значения. Порошок люминофора при этом не изменял окраску, а спектральные характеристики излучения сохранялись на прежнем уровне.

Для того чтобы проверить влияние присутствия сульфидирующего агента на результат отжига, в измельченный люминофор добавляли элементарную серу в количестве до 5 мас.%. Однако присутствие серы не оказало существенного влияния на результаты низкотемпературного отжига люминофора. Полученные результаты по интенсивности ИК-стимулированной люминесценции практически не отличались от полученных ранее. Вместе с тем, присутствие серы в смеси с люминофором создает дополнительно защитную атмосферу, препятствуя окислению последнего и, вероятно, участвует в процессе восстановления целостности кристалла, взаимодействуя с краевыми атомами стронция.

Таким образом, на основании данных по изменению интенсивности фотостимулированной люминесценции SrS: Eu, Sm – люминофора, подтверждено, что низкотемпературный отжиг сглаживает механические дефекты и уменьшает уровень напряжений в кристаллах этого типа люминофоров, восстанавливая их целостность и повышая эффективность люминесцентной композиции.

## **ФОРМИРОВАНИЕ НАНО- И МИКРОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ФАЗ ДЛЯ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ ПРИМЕНЕНИЙ ПРИ ДЕГИДРАТАЦИИ ГИДРОКСИДА АЛЮМИНИЯ**

*Гурова О.И., Голота А.Ф.*

Северо-Кавказский федеральный университет  
355029, г. Ставрополь, пр. Кулакова, д. 2

Данная работа посвящена одной из актуальных проблем, а именно разработке условий получения, исследованию некоторых свойств и фазового состава алюминатов щелочноземельных металлов, которые могут быть использованы в качестве высокоэффективных матриц при синтезе люминофоров. Как известно, гидроксид алюминия является пре-

курсором при синтезе мелкодисперсного  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , используемого в люминесцентных матрицах различного назначения. Наиболее распространенным способом получения порошкообразного оксида алюминия является прокаливание гидроксида алюминия (гипбсита) при температурах  $1100 \div 1300^\circ\text{C}$ . Термообработка при столь высоких температурах неизбежно инициирует процесс массопереноса между отдельными кристаллитами, что ведет к их укрупнению (коалесценция) и спеканию микро – и нанокристаллов в агрегаты. Показано, что указанные эффекты существенно снижают физико-химические, механические и люминесцентные свойства синтезируемых материалов. Помимо повышенной температуры, на процессы спекания влияют так же различные примеси, содержащиеся в прекурсор. Установлено, что постоянные примеси, содержащиеся в исходном гидроксиде алюминия могут оказывать влияние на процессы кристаллообразования и спекания микрокристаллов оксида алюминия и соответствующих люминесцирующих алюминатов. Постоянные примеси в гипбсите находятся в виде легкорастворимых алюминатов натрия и алюмосиликатных соединений, содержание которых уменьшается приблизительно в два раза при длительном отмывании образца в дистиллированной воде при температурах  $60 \div 90^\circ\text{C}$ . Рассмотрены вопросы воспроизводимости узкофункциональных свойств, что требует прецизионного изучения параметров формирования фаз, на основе которых возможно создание узкоцелевых и с широкой зоной отклика материалов в рамках одной исследуемой системы со строго нормированными характеристиками исходных компонентов и природы гетерофазных добавок. Реализация указанных вопросов непосредственно направлена на изучение условий взаимодействия в тугоплавких оксидных системах, содержащих оксиды щелочноземельных металлов и алюминия, определение состава образующихся фаз, выявление растворимости в данных системах, определение оптимальных условий синтеза реализующихся алюминатных фаз и изучение их люминесцентных свойств. В качестве исходных материалов для получения воспроизводимых по качеству матриц, использовали исходные соединения с содержанием примеси Fe не более  $10^{-3}$  масс.% и Na не более 0,01 масс.%. В качестве источника алюминия используют  $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$  со средним размером частиц  $\geq 0,9$  мкм и удельным объемом не более  $1,35 \text{ см}^3/\text{г}$ , не содержащим примесных фаз и обладающим структурой, облегчающей формирование алюминатов с улучшенными светотехническими параметрами. Проведены экспериментальные исследования, направленные на оптимизацию состава и условий синтеза люминофоров  $\text{CaAl}_2\text{O}_4\text{:Eu}$ ,  $\text{Dy}$  и  $\text{SrAl}_2\text{O}_4\text{:Eu}$ ,  $\text{Dy}$ , температурно-временного режима прокаливания шихты и концентрации минерализатора. Показано, что постоянные примеси, содержащиеся в исходном гидроксиде алюминия могут оказывать влияние

на процессы кристаллообразования и спекания микрокристаллов  $\alpha$ -корунда.

## **ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ПАССИВАЦИЮ И ДЕПАССИВАЦИЮ МЕДИ В ВОДНЫХ СРЕДАХ**

*Данилова О.В., Рылкина М.В.*

Удмуртский государственный университет  
426034, г. Ижевск, ул. Университетская, д. 1

Влияние температуры на процессы, протекающие при пассивации и депассивации меди (МЗ, Cu 99,5%), исследовано потенциодинамическим и циклическим вольтамперометрическим методами. Эксперимент проводили в естественно аэрируемых боратных буферных растворах в интервале температур 22 - 60 °С при значениях pH от 6,97 до 9,17. Анионами-активаторами являлись хлорид-ионы, концентрация ( $C_{Cl^-}$ ) которых в растворе составляла 50 мМ.

Переход меди в пассивное состояние во всем исследованном диапазоне температур и pH боратного буферного раствора обусловлен формированием на ее поверхности пассивной оксидной пленки, состоящей из внутреннего слоя  $Cu_2O$  и внешнего гидратированного  $CuO$  и/или  $Cu(OH)_2$ . Снижение кислотности фонового электролита затрудняет переход меди в пассивное состояние и приводит к ослаблению защитных свойств пассивной пленки из-за увеличения пористости пассивной пленки, уменьшения ее толщины и содержания в ней  $CuO$ , как отмечалось в [1]. При повышенных температурах пассивация меди затруднена. Увеличение температуры способствует дегидратации и утолщению пассивной пленки.

Рассчитаны энергии активации процессов, протекающих в областях активно-пассивного перехода ( $E_{акт(п)}$ ) и пассивации ( $E_{акт(пп)}$ ) меди. С ростом щелочности фонового электролита  $E_{акт(п)}$  изменяется немонотонно, а  $E_{акт(пп)}$  уменьшается. Предположено, что в области потенциалов активно-пассивного перехода электрохимические процессы на меди в фоновом электролите с pH 6,97, 7,38 и 8,79 протекают со смешанным диффузионно-кинетическим контролем, а при pH 7,80, 8,21 и 9,17 контролирующей стадией является диффузионная. В области потенциалов устойчивого пассивного состояния меди электродные процессы контролируются кинетической стадией, если pH среды составляет 6,97 и 7,38, тогда как с дальнейшим ростом pH процессы протекают с диффузионно-кинетическим контролем, а при pH 9,17 контролирующей является диффузионная стадия.